

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 001**

51 Int. Cl.:

B22D 11/057 (2006.01)

B22D 11/055 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.12.2017 PCT/DE2017/101079**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2018 WO18113843**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2017 E 17826132 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3487650**

54 Título: **Placa de coquilla y coquilla**

30 Prioridad:
19.12.2016 DE 102016124801

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.02.2021

73 Titular/es:
**KME SPECIAL PRODUCTS GMBH (100.0%)
Klosterstraße 29
49074 Osnabrück, DE**

72 Inventor/es:
**HUGENSCHÜTT, GERHARD y
ROLF, THOMAS**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 806 001 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Placa de coquilla y coquilla

La invención se refiere a una placa de coquilla con las características del término genérico de la reivindicación 1 y una coquilla con dicha placa de coquilla.

5 Las placas de coquilla de cobre se usan en la colada continua, en particular en las plantas de colada continua de desbastes delgados. Las coquillas de cobre se componen de varias placas de coquilla que se fijan, por lo general, a una caja de agua necesaria para el enfriamiento o a una placa de soporte mediante diversos elementos de fijación, generalmente mediante tornillos. Los elementos de fijación se fijan en puntos de fijación en la cara posterior de la placa de coquilla, como se muestra, por ejemplo, en el documento US 2010/0 155 570 A1.

10 En el documento DE 10 2005 026 329 A1 se proponen bases de plato aerodinámicas en los puntos de fijación, que deberían evitar las sobrecargas térmicas. El documento JP 2006-320 925 A1 propone canales de enfriamiento en el pie de los pernos de fijación. También se usan los denominados espaciadores entre la placa de coquilla y la placa de pieza para dirigir el agua de enfriamiento sobre trayectos específicos (JP 2009-56 490 A). Por el documento JP H08 5237 A se conoce que, en el caso de una placa de coquilla, los canales de enfriamiento no sólo se insertan en ángulos rectos con respecto a la cara trasera de la placa, sino también en un ángulo que difiere de 90° con respecto a la cara trasera. Como resultado, los canales de enfriamiento corren, por decir así, oblicuos vistos desde la cara trasera hacia la cara caliente. La anchura de los canales de enfriamiento se mantiene constante. También pertenece al estado actual de la técnica el hecho de configurar las almas entre dos puntos de fijación más estrechos que el sector de los puntos de fijación y también, para optimizar el enfriamiento, de variar la sección transversal de los canales de enfriamiento. Estos sectores son difíciles de enfriar. Aquí se producen temperaturas más elevadas. Se habla de *hot spots* (puntos calientes). Estos puntos de mayor temperatura conducen a un enfriamiento no homogéneo en el lado de colada. Surgen tensiones materiales dentro de la placa de coquilla. Las condiciones de enfriamiento desfavorables pueden conducir a pérdidas de calidad en la barra de colada que debe ser enfriada mediante la coquilla.

25 Las temperaturas localmente más elevadas que se producen en la superficie de colada de la placa de coquilla en el sector de los puntos de fijación pueden, debido a las mayores tensiones en este sector y, por consiguiente, a deformaciones plásticas en estos sectores, producir rendijas y el ablandamiento de la aleación de cobre. Este efecto se conoce en la literatura como *bulging* (abombamiento). El *bulging* hace que se forme una rendija entre las caras estrechas de la coquilla y las caras anchas. El acero líquido puede penetrar en esta rendija y solidificarse allí. En el curso ulterior de la coquilla, esto puede causar que la camisa de la barra de colada se agriete, lo que a su vez puede conducir a una ruptura debajo de la coquilla en el sector de esquina de la camisa de barra. Esto está relacionado con costes muy elevados para el operador de la planta. Para reducir el riesgo de ruptura de la barra colada, es necesario un procesamiento posterior oportuno de las superficies de colada de las caras anchas. Sin embargo, el número de posibles procesamientos posteriores es limitado.

35 Con el fin de *hot spots* en las superficies de colada, el objetivo es reducir el número de elementos de fijación y/o su tamaño. Al mismo tiempo, el agua de enfriamiento se lleva a la proximidad de los puntos de fijación, es decir, por lo general a insertos roscados para el alojamiento de tornillos de expansión. Como otra acción se pueden incorporar canales de enfriamiento adicionales entre los puntos de fijación con el fin de lograr una eficiencia de enfriamiento uniforme en toda la superficie de la coquilla. Los canales de enfriamiento pueden ser guiados en forma de línea sinuosa alrededor de los puntos de fijación. También se sabe que, en el caso de las placas de coquilla en embudo, se han previsto taladros profundos más complejos para permitir que el agua de enfriamiento pase por debajo de los puntos de fijación próxima al lado de colada.

40 La minimización del tamaño de los puntos de fijación está limitada por la resistencia del material de cobre y del material de fijación. Los canales de enfriamiento que rodean los puntos de fijación causan una distribución más homogénea del calor entre los puntos de fijación, sin embargo no pueden evitar por sí solos los *hot spots* en el sector de los puntos de fijación.

45 Los taladros de enfriamiento que se extienden entre los puntos de fijación y el lado de colada están asociados con altos costos de fabricación. Cada taladro profundo debe ser sellado por separado mediante un tapón, lo que implica el riesgo de un derrame. Adicionalmente, requieren taladros de suministro que lleven el agua de enfriamiento. Por lo general, los diversos taladros causan pérdidas de presión considerables. Además, no debe subestimarse el gasto de limpieza debido a la difícil accesibilidad.

50 Partiendo de esto, la invención se basa en el objetivo de mostrar una placa de coquilla que permite reducir los *hot spots* sin debilitamiento estructural y sin que aumente la complejidad de fabricación mediante taladros profundos complejos. El objetivo es desarrollar una coquilla correspondiente con mejores propiedades.

55 En el caso de una placa de coquilla se resuelve este problema mediante las características de la reivindicación 1. Una coquilla es objeto de la reivindicación 9.

Las reivindicaciones secundarias se refieren a perfeccionamientos ventajosos de la invención.

La placa de coquilla según la invención presenta varios puntos de fijación en su cara trasera. Los puntos de fijación en el sentido de la invención son principalmente puntos de fijación que pueden absorber una fuerza perpendicular a la placa de coquilla. En particular son conexiones roscadas. Debido a la resistencia relativamente baja del cobre, en los puntos de fijación se prefieren los insertos roscados. Los insertos roscados están a su vez rodeados por el material de la placa de coquilla. Un punto de fijación en el sentido de la invención es también un alojamiento en el que se puede insertar un muelle de ajuste o un pasador de ajuste para enclavar la posición de la placa de coquilla. Los puntos de fijación se usan para el acoplamiento de la placa de coquilla a una caja de agua o a una placa de soporte trasera.

En la cara trasera de la placa de fijación están dispuestos canales de enfriamiento en forma de cavidades abiertas hacia la cara trasera. Los canales de enfriamiento corren, preferentemente, en el sentido de colada de la barra de metal a enfriar, es decir, desde arriba hacia abajo. Según la invención se ha previsto que, en vista desde un punto de fijación respecto de su lado de colada de la placa de coquilla enfrentado a la cara trasera, al menos un canal de enfriamiento se extienda hasta debajo de los puntos de fijación. En vista desde el punto de fijación significa que el punto de fijación, incluyendo su pared hecha del material de la placa de coquilla, se proyecta perpendicularmente sobre el plano del lado de colada. Habitualmente, no hay reducciones de sección transversal por debajo de esta superficie proyectada o bien por debajo del punto de fijación, de modo que la fuerza ejercida sobre el punto de fijación puede ser transmitida sin picos de tensión al lado de colada de la placa de coquilla. Sin embargo, en el contexto de la invención se comprobó que el aumento de la temperatura en el sector de los puntos de fijación se puede reducir significativamente, ampliando los canales de enfriamiento, especialmente en el sector de transición a la placa de colada, sin que al mismo tiempo aumente el esfuerzo del material en el sector de los puntos de fijación. Otra ventaja es que el sector de los *hot spots* puede enfriarse tan bien que se puede prescindir de los extremadamente costosos taladros profundos para taladros de enfriamiento que se encuentran por debajo de los puntos de fijación. Por supuesto, los canales de enfriamiento de acuerdo con la invención que se extienden hasta por debajo de los puntos de fijación no llegan tan lejos por debajo del punto de fijación como para que ya no tenga contacto directo con el lado de colada propiamente dicho. La sección transversal se reduce en el sector de transición hacia el lado de colada meramente hasta tal punto que la placa de coquilla se sujeta segura, pero que, al mismo tiempo, se reduce el aumento de la temperatura en el sector de los *hot spots*.

La disipación de calor ya puede ser mejorada teniendo un canal de enfriamiento extendido en un lado de un punto de fijación hasta debajo del punto de fijación. Sin embargo, la placa de coquilla de acuerdo con la invención también puede estar configurada de tal manera que los canales de enfriamiento se extiendan a ambos lados de un punto de fijación hasta por debajo del punto de fijación. En cierto sentido se crea una constricción por debajo del punto de fijación especialmente diseñado simétrica. Geométricamente, es un destalonamiento cuando se observa desde la cara trasera. Desde un punto de vista funcional es un ensanchamiento del fondo del canal de enfriamiento.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención se conforman en los canales de enfriamiento unas ranuras de enfriamiento que se extienden en dirección longitudinal de los canales de enfriamiento. Las ranuras de enfriamiento amplían el canal de enfriamiento y son parte del canal de enfriamiento. Al menos una ranura de enfriamiento está configurada en una pared lateral del canal de enfriamiento y se extiende por debajo de al menos un punto de fijación.

Un canal de enfriamiento en el sentido de la invención tiene dos paredes laterales opuestas conectadas por medio de un fondo. El fondo es la cara trasera del lado de colada y se extiende espaciado respecto de la cara trasera de la placa de coquilla. Las paredes laterales están formadas en parte por los puntos de fijación. Las ranuras de enfriamiento reducen aún más por sectores el grosor de la placa de coquilla o bien el espaciado del agua de enfriamiento en el lado de la fundición, sin debilitar la estructura de la placa de coquilla en su conjunto. Por lo tanto, las ranuras de enfriamiento son sectores más pequeños del canal de enfriamiento. Se producen mediante herramientas de mecanizado más pequeñas, particularmente mediante fresas de disco o fresas frontales. Esto hace posible la configuración de ranuras de enfriamiento, particularmente en el sector de la esquina entre la pared lateral del canal de enfriamiento y un fondo del canal de enfriamiento orientado hacia el lado de colada de la placa de coquilla. Este sector es relativamente de difícil acceso, dependiendo de la anchura del canal de enfriamiento. Sin embargo, las ranuras de enfriamiento también permiten enfriar mejor estos sectores de la placa de coquilla sometidos a grandes tensiones térmicas, acercando más el agua de enfriamiento a los *hot spots* individuales, sin afectar la estructura de la placa de coquilla.

Las ranuras de enfriamiento tienen, en particular, una sección transversal constante y están libres de corrientes tranquilas entre una entrada de corriente a la ranura de enfriamiento y una salida de corriente de la ranura de enfriamiento. Una ranura de enfriamiento que se extiende hasta por debajo de un punto de fijación puede ser producida, en particular, mediante una fresa de disco, de modo que, por razones de fabricación, la sección transversal de la ranura de enfriamiento permanece igual en toda su longitud. La sección transversal constante es de particular importancia porque la sección transversal en los demás sectores del canal de enfriamiento más grande, del cual se ramifica la ranura de enfriamiento, no necesariamente tiene que ser constante. A saber, los puntos de fijación están dispuestos, preferentemente, en nervaduras que también forman parte de las paredes laterales de los canales de enfriamiento. Si bien los puntos de fijación están ligeramente debilitados debido a la constricción en su sector de base, los puntos de fijación se mantienen en su lugar mediante las nervaduras. Las nervaduras proveen soporte para los puntos de fijación salientes a modo de columnas. Las nervaduras y los canales de enfriamiento corren paralelos entre sí, siendo las nervaduras entre los puntos de fijación considerablemente más estrechas en sección transversal que los puntos de fijación. Por lo tanto, la sección transversal de los canales de enfriamiento no es constante debido a la forma de las nervaduras alternadas y los puntos de fijación en sentido de la corriente, mientras que la sección

transversal de las ranuras de enfriamiento se mantiene constante. Esto permite un enfriamiento continuo y homogéneo en el sector de base de los puntos de fijación.

5 Después de que las ranuras de enfriamiento han sido producidas por una fresa frontal, una fresa de disco u otra herramienta de fresado adecuada, se pueden colocar insertos en el canal de enfriamiento abierto hacia la cara trasera de la placa de coquilla. Estos insertos pueden cubrir las ranuras de enfriamiento y así aumentar la velocidad de la corriente en el sector de las ranuras de enfriamiento. Esta medida puede contribuir a un enfriamiento homogéneo, uniforme y eficiente en toda la superficie de colada. En particular, los insertos evitan completamente las zonas muertas causadas en el canal de enfriamiento por las corrientes tranquilas.

10 Las ventajas de la invención son particularmente efectivas cuando todos los puntos de fijación son socavados, al menos por sectores, por los ensanchamientos laterales del canal de enfriamiento. Sin embargo, también es posible enfriar más sólo aquellos puntos de fijación que están expuestos a cargas térmicas particularmente grandes. Los puntos de fijación en el sector de nivel de colada de la coquilla se benefician al máximo del enfriamiento adicional de los *hot spots*.

15 La invención tiene la ventaja de que la placa de coquilla que se expande bajo condiciones de colada permite un acoplamiento de paredes muy delgadas de los puntos de fijación debido a la geometría especial de los canales de enfriamiento. Esto a su vez resulta en menores tensiones de material en la placa de coquilla, de modo que se pueden usar insertos roscados correspondientemente más pequeños en los puntos de fijación. Se ha demostrado que, si bien existe una reducción mecánica de la resistencia estructural debido a la entrada de paredes delgadas, esto puede compensarse como resultado de un mejor enfriamiento perfeccionado, es decir más uniforme, porque se pueden lograr localmente mayores resistencias térmicas a temperaturas más bajas. Los momentos de flexión inducidos térmicamente son más pequeños de lo que se hubiese esperado, porque las diferencias de temperatura pueden reducirse significativamente mediante un enfriamiento optimizado.

25 Como se describe anteriormente, la invención se refiere no solo a una placa de coquilla individual, sino también a una coquilla completa que incluye placas de coquilla. Este tipo de coquilla se utiliza para el colado continuo de desbastes delgados. Además de las placas de coquilla descritas anteriormente, los lados estrechos de la sección transversal de formato de la coquilla a limitar tienen placas de coquilla más estrechas sobre las que se espacian las placas de coquilla descritas anteriormente. También estas placas de coquilla más estrechas pueden estar equipadas de los correspondientes canales de enfriamiento en su cara trasera, por lo que al menos un canal de enfriamiento se extiende hasta debajo del punto de fijación, en vista desde un punto de fijación posterior de la placa de coquilla de lado estrecho hacia su lado de colada de la placa de coquilla opuesto a la parte posterior. La disposición y configuración de los canales de enfriamiento pueden ser análogos a la configuración de las caras traseras de las placas de coquilla longitudinales más grandes. De la manera conocida, el espacio interior entre las placas de coquilla se estrecha en forma de embudo en el sentido de la colada. Por lo tanto, mientras que el lado de colada de la placa de coquilla tiene un contorno redondeado, la cara trasera de la placa de coquilla tiene un gran número de canales de enfriamiento que corren en dirección longitudinal para enfriar eficazmente las placas de coquilla y para evitar mediante una caja de agua o una placa de apoyo trasera los mencionados *hot spot* en el sector de los puntos de fijación.

A continuación, la invención se explica más detalladamente mediante un ejemplo de realización que se muestra en los dibujos esquemáticos. Muestran:

la figura 1, una vista seccional horizontal de la cara trasera de una placa de coquilla;

40 la figura 2, la placa de coquilla de la figura 1 con insertos montados y

la figura 3, una coquilla compuesta de varias placas de coquilla.

La figura 1 muestra una vista seccional a través de una placa de coquilla 1. El plano seccional corre en dirección horizontal. La placa de coquilla 1 se muestra en perspectiva desde la cara trasera, siendo visible solo un sector parcial de un borde longitudinal y de la cara trasera de la placa de coquilla.

45 La cara trasera 2 de la placa de coquilla 1 es el plano de cara trasera en el que están dispuestos varios puntos de fijación 3. Los puntos de fijación 3 están previstos para conectar la placa de coquilla 1 con una caja de agua (no mostrada en detalle) o con una placa de soporte. Con este propósito, los puntos de fijación 3 tienen insertos roscados que se introducen en los taladros en la cara trasera 2 de la placa de coquilla 1.

50 El lado de la placa de coquilla 1 opuesto a la cara trasera 2 es el lado de colada 4, a través del cual se enfría una barra de metal a enfriar. De una manera que no se muestra en detalle, varias placas de coquilla 1 no definen una sección transversal de formato de una barra de colada generalmente rectangular. La placa de coquilla 1 se enfría mediante agua que pasa a través de los canales de enfriamiento 5 que se extienden de arriba hacia abajo en el plano de la imagen de la figura 1, paralelos a un lado longitudinal 6 de la placa de coquilla 1. Los canales de enfriamiento 5 corren paralelos entre sí y, en forma de cavidades esencialmente rectangulares, están abiertos hacia la cara trasera 2 de la placa de coquilla 1. Los canales de enfriamiento 5 están separados entre sí por medio de nervaduras 7 estrechas. Las nervaduras 7 conectan entre sí dos puntos de fijación 3 adyacentes o bien consecutivos. El grosor de pared de las nervaduras 7 entre los puntos de fijación 3 es considerablemente menor que por debajo de un punto de fijación 3,

como puede verse en base a la posición del plano de sección. El punto de fijación 3 en el centro del plano de sección de la figura 1 está configurado, por decir así, como una columna y tiene una sección transversal constante en la mayor parte de su sector longitudinal. Esta sección longitudinal es más ancha que la de la nervadura 7 adyacente.

5 Sin embargo, la anchura se reduce en la transición a la parte trasera del lado de colada 4. Una herramienta de fresado 8 en forma de fresa frontal deja en claro que se producen constricciones en el sector de base de los puntos de fijación 3. Las constricciones están configuradas simétricas. Conducen a un ensanchamiento del canal de enfriamiento 5 en el sector de su fondo 9.

10 También puede verse que el fondo 9 de los canales de enfriamiento 5 no es plana en su totalidad, sino que tiene varias ranuras de enfriamiento 10, 11, 12 que, en cada caso, están separadas entre sí mediante nervaduras 13, 14 paralelas. Las tres ranuras de enfriamiento 10, 11, 12 tienen una sección transversal constante. Las ranuras de enfriamiento 11, 12 dispuestas en el borde del fondo 9 forman destalonamientos cuando se las observa desde los puntos de fijación 3 y, en vista desde los puntos de fijación 3 en dirección al lado de colada 4, agarran por debajo de los puntos de fijación 3.

15 En la figura 1, un sector del lado de colada 4 designada con HS está identificada como un llamado *hot spot*. Estos *hot spots* HS están situados en el lado de colada 4 debajo de cada punto de fijación 3, porque en este sector, hasta ahora, el calor del lado de colada 4 no pudo ser suficientemente disipado mediante el refrigerante. Sin embargo, se puede ver que, en la invención, el sector del *hot spot* HS se reduce considerablemente, tanto geoméricamente como mediante la mejora del enfriamiento, debido a los canales de enfriamiento 5 ensanchados en el sector de fondo o bien mediante las ranuras de enfriamiento 11, 12 dispuestas allí. La sección transversal en el sector por debajo de los puntos de fijación 3 se reduce en aproximadamente un 50 %. Al mismo tiempo, las ranuras de enfriamiento 12 tienen una sección transversal constante, de modo que el agua de enfriamiento puede ser conducida pasando los *hot spots* HS a altas velocidades de corriente y puede disipar muy eficazmente la energía térmica de estos sectores. Desde el punto de vista térmico, los *hot spots* HS son considerablemente más pequeños. Las fluctuaciones de temperatura en el lado de colada 4 son significativamente más reducidas.

25 La figura 2 muestra la misma placa de coquilla 1 como en la figura 1. Adicionalmente, desde la cara trasera 2 están colocados insertos 15 en los canales de enfriamiento 5. Se puede ver que los insertos 15 se apoyan en las nervaduras 13, 14 y se extienden en altura hasta la cara trasera 2. En el sector de las nervaduras 7 entre los puntos de fijación 3 se encuentran partes laterales 16, 17 que están adaptadas al contorno de las nervaduras 7 o bien a las paredes laterales 18 de los canales de enfriamiento 5. Las inserciones 15 aumentan significativamente la velocidad de la corriente dentro de las ranuras de enfriamiento 10, 11, 12. Las partes laterales 16, 17 se extienden hasta la cara trasera 2 de la placa de coquilla 1, de modo que están en contacto con las nervaduras 13, 14 en el fondo 9 de los canales de enfriamiento 5, incluso bajo la presión del refrigerante, y aseguran de manera fiable la guía de corriente. En particular, los sectores de base de los puntos de fijación 3 se enfrían eficazmente.

35 La figura 3 muestra una vista en perspectiva de una coquilla 19. La coquilla 19 tiene dos placas de coquilla 1 opuestas como se muestra en el ejemplo de realización anterior. Las dos placas de coquilla 1 están separadas y forman en el medio una cavidad de molde 20 que se estrecha en forma de embudo en el sentido de colada. Los lados estrechos de la cavidad de molde 20 están limitados por medio de placas laterales estrechas 21. Por consiguiente, las placas de coquilla 1, en combinación con las placas laterales estrechas 21, limitan la sección transversal de formato de una barra de colada rectangular en el extremo de salida de la coquilla 19.

40 Las dos placas de coquilla 1 están configuradas de forma idéntica. La figura 3 muestra una cara trasera 2 completa de la placa de coquilla 1, en la que también se pueden ver los insertos 15. Los insertos 15 se sostienen en parte por medio de las conexiones roscadas 22 y en parte por medio de las bridas 23 en la cara trasera 2. En la posición de instalación, las placas de coquilla 1 se atornillan a una caja de agua (no mostrada en detalle) o a una placa de soporte. Los insertos 15 también se apoyan en la caja de agua o bien en la placa de soporte.

Lista de referencias:

- 45 1 placa de coquilla
 2 cara trasera
 3 punto de fijación
 4 lado de colada
 5 canal de enfriamiento
 50 6 lado longitudinal
 7 nervadura
 8 herramienta de fresado
 9 fondo

ES 2 806 001 T3

	10	ranura de enfriamiento
	11	ranura de enfriamiento
	12	ranura de enfriamiento
	13	nervadura
5	14	nervadura
	15	inserto
	16	parte lateral
	17	parte lateral
	18	pared lateral
10	19	coquilla
	20	cavidad de molde
	21	placa lateral estrecha
	22	conexión roscada
	23	brida
15	HS	<i>hot spot</i>

REIVINDICACIONES

- 5 1. Placa de coquilla, que para la fijación presenta varios puntos de fijación (3) en su cara trasera (2), en donde se extienden, contiguos a los puntos de fijación (3), unos canales de enfriamiento (5) en forma de cavidades dispuestas en la cara trasera (2) y abiertos hacia la cara trasera (2), en donde, en vista desde un punto de fijación (3), se extiende al menos un canal de enfriamiento (5) hacia su lado de colada (4) enfrentado a la cara trasera (2) de la placa de coquilla (1) hasta debajo del punto de fijación (3), caracterizada por que el al menos un canal de enfriamiento (5) está ensanchado en el sector de su fondo (9).
- 10 2. Placa de coquilla de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que a ambos lados de un punto de fijación (3) están dispuestos canales de enfriamiento (5) en la cara trasera (2), en donde ambos canales de enfriamiento (5) se extienden hasta por debajo del punto de fijación (3).
3. Placa de coquilla de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que en los canales de enfriamiento (5) se conforman ranuras de enfriamiento (10, 11, 12) que se extienden en dirección longitudinal de los canales de enfriamiento (5), en donde al menos una ranura de enfriamiento (11, 12) está configurada en una pared lateral (18) del canal de enfriamiento (5) y se extiende hasta por debajo de al menos un punto de fijación (3).
- 15 4. Placa de coquilla de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que se extiende una ranura de enfriamiento (11, 12) en el sector de esquina entre la pared lateral (18) del canal de enfriamiento (5) y un fondo (9) del canal de enfriamiento (5) orientado hacia el lado de colada (4) de la placa de coquilla (1).
- 20 5. Placa de coquilla de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, caracterizada por que la ranura de enfriamiento (11, 12) que se extiende hasta debajo de un punto de fijación (3) tiene una sección transversal uniforme y está libre de corrientes tranquilas entre una entrada de corriente y una salida de corriente.
- 25 6. Placa de coquilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada por que entre los puntos de fijación (3) están dispuestas nervaduras (7), que son componentes de paredes laterales (18) de los canales de enfriamiento (5), en donde la sección transversal de los canales de enfriamiento (5) no es constante en sentido de la corriente debido a la forma de las nervaduras (7) y puntos de fijación (3), mientras que la sección transversal de las ranuras de enfriamiento (10, 11, 12) es constante.
7. Placa de coquilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizada por que las ranuras de enfriamiento (10, 11, 12) están cubiertas por los insertos (15) dispuestos en los canales de enfriamiento (5).
- 30 8. Placa de coquilla de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que la placa de coquilla (1) tiene un sector de nivel de colada, en donde los canales de enfriamiento (5) se extienden hasta por debajo de aquellos puntos de fijación (3) que están dispuestos en el sector de nivel de colada.
9. Coquilla con placas de coquilla (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 para limitar una sección transversal de formato de una barra de colada.

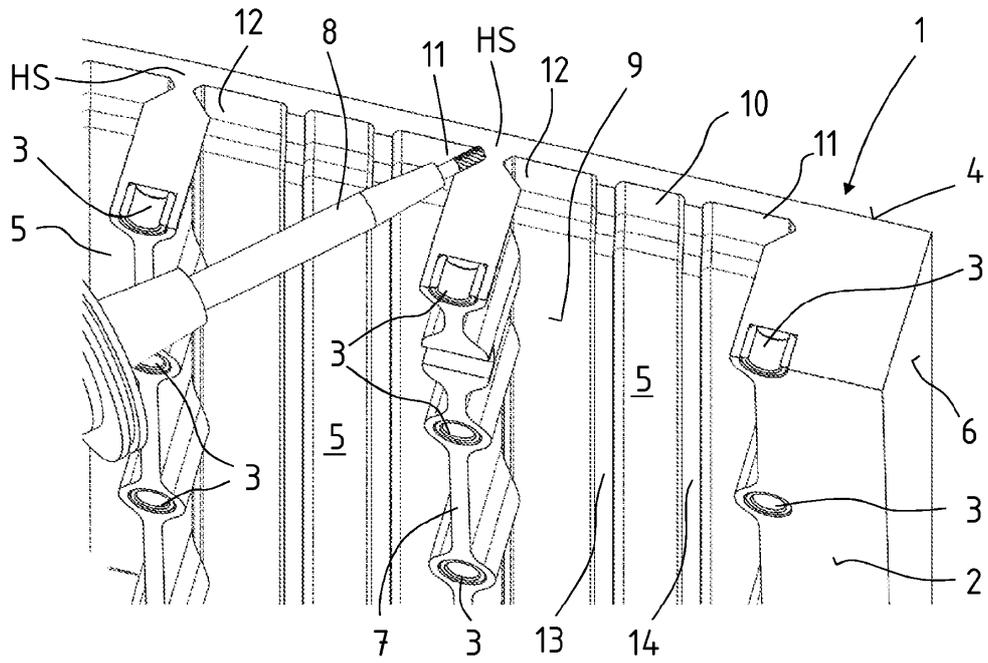


FIG. 1

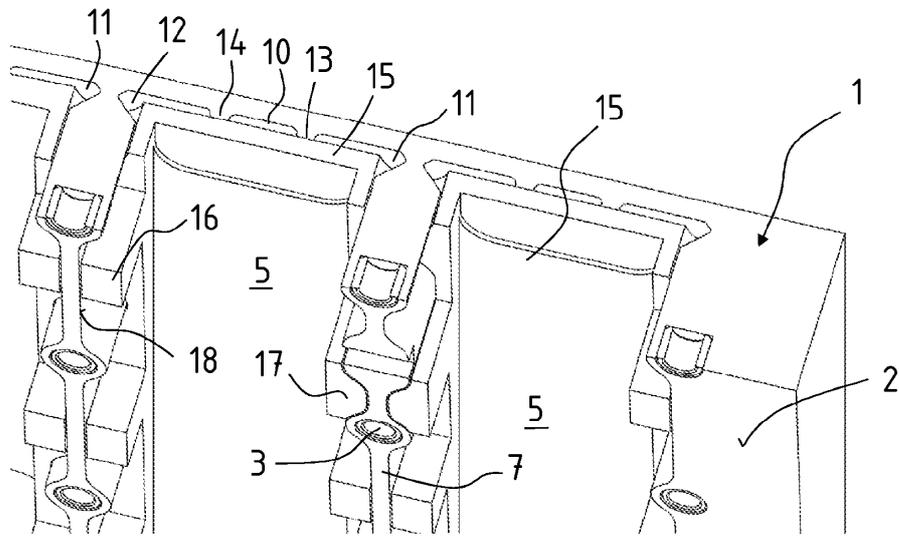


FIG. 2

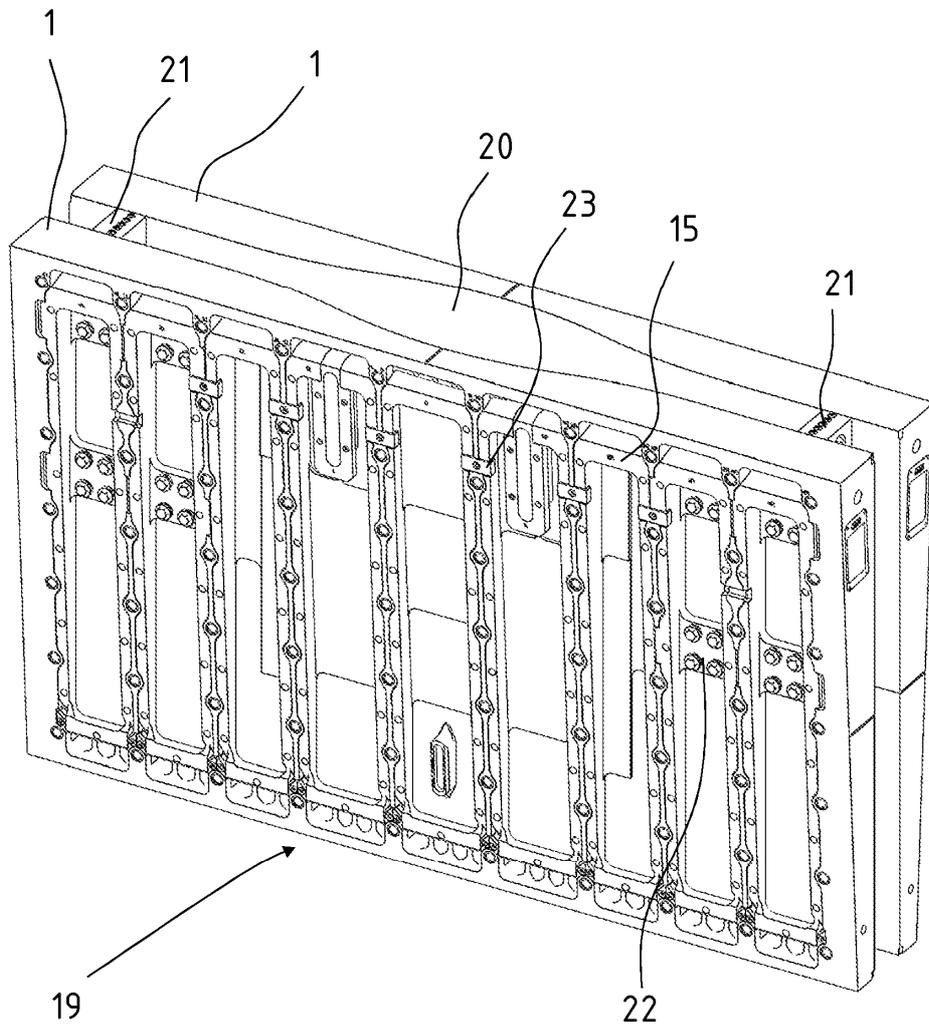


FIG. 3